

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

#4 S, HOOVER 5/03/00
0280
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Masahiro Sueyoshi

Serial No.: 09/472,401

Filed: December 27, 1999

For: ENCODING DEVICE AND DECODING DEVICE



Group No.:

Examiner:

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 11-115554
Filing Date: April 22, 1999

SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 26,725

Neil A. DuChez

Tel. No. (216) 621-1113

RENNER, OTTO, BOISSELLE & SKLAR, P.L.L.
1621 Euclid Avenue
Nineteenth Floor
Cleveland, Ohio 44115

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8

I hereby certify that this correspondence (along with any paper referenced as being attached or enclosed) is being deposited on the below date with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: January 19, 2000

Janet Farr

(Translation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : April 22, 1999

Application Number : Heisei 11
Patent Appln. No. 115554

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC
INDUSTRIAL CO., LTD.

Wafer
of the
Patent
Office

November 19, 1999

Takahiko KONDO

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. Hei 11-3081021

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 4月22日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第115554号

出 願 人

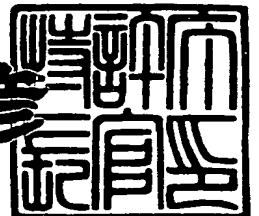
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

1999年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3081021

【書類名】	特許願
【整理番号】	2022510102
【提出日】	平成11年 4月22日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H03M 1/74
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	西尾 孝祐
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	末吉 雅弘
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	松本 正治
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	阿部 一任
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	片山 崇
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	川村 明久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1-0-0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 藤田 剛史

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303919

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 符号化装置および復号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された音響信号から 1 フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを生成し、一定の転送レートで前記ビットストリームを出力する符号化装置であって、

前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、

前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、

前記転送レートを設定する条件設定部と、

を備え、

前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限される、

符号化装置。

【請求項 2】 前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、前記最大転送レートに応じた値と前記転送レートの N 倍に応じた値とのうちの小さい方の値以下になるように制限される、請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 3】 前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前後の N フレームにおいて制限される、請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 4】 前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前の N フレームにおいて制限され、切り替える前の 1 フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替える前の前記転送レートに応じた値になるように制限される、請求項 1 又は 3 に記載の符号化装置。

【請求項 5】 前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値

は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前の前記転送レートより切り替えた後の前記転送レートの方が大きい場合には、切り替えた後の 1 フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替えた後の前記転送レートに応じた値になるように制限される、請求項 1 又は 3 に記載の符号化装置。

【請求項 6】 前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前の前記転送レートより切り替えた後の前記転送レートの方が小さい場合には、切り替える前の N フレームにおいて制限され、切り替える前の 1 フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替える前の前記転送レートに応じた値になるように制限される、請求項 1 又は 3 に記載の符号化装置。

【請求項 7】 符号化装置に入力された音響信号から生成され、一定の転送レートで出力された、1 フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを復号する復号化装置であって、

前記符号化装置は、

前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、

前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、

前記転送レートを設定する条件設定部と、

を備え、

前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限される、

復号化装置。

【請求項 8】 前記復号化装置は、

前記ビットストリームを蓄積する蓄積部と、

前記蓄積部が蓄積する前記ビットストリームを復号して前記音響信号を生成する復号化部と、

前記復号化部が生成する前記音響信号を出力する出力部と
を備え、

前記蓄積部は前記最大転送レートのN倍に応じた容量を有し、前記復号化部は
前記蓄積部がNフレーム分の前記ビットストリームを蓄積してから前記ビットス
トリームを復号する、請求項7に記載の復号化装置。

【請求項9】 前記符号化装置は、前記ビットストリームに時刻情報を付加
する時刻情報付加部をさらに備え、

前記蓄積部は前記時刻情報を参照することにより、前記ビットストリームを蓄
積する期間を決定する、請求項8に記載の復号化装置。

【請求項10】 1フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレ
ーム長のビットストリームを使用した放送システムであって、

入力された音響信号から前記ビットストリームを生成し、一定の転送レートで
前記ビットストリームを出力する符号化装置を備え、

前記符号化装置は、

前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、

前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、

前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、

前記転送レートを設定する条件設定部と、

を備え、

前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レ
ートと前記最大転送レートとに応じて制限される、

放送システム。

【請求項11】 前記符号化装置が出力する前記ビットストリームを復号す
る復号化装置をさらに備えた、請求項10に記載の放送システム。

【請求項12】 符号化装置に入力された音響信号から生成され、一定の転
送レートで出力された、1フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレ
ーム長のビットストリームを記録した記録媒体であって、

前記符号化装置は、

前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、
前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、
前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、
前記転送レートを設定する条件設定部と、
を備え、
前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、
前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限される、
記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル音響データのエンコーダ及びデコーダに関し、特に入出力バッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐエンコーダ及びデコーダに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

音響信号を符号化する方式の1つに、MPEG2-AAC (Advanced Audio Codec) 符号化方式がある。この方式を使用して符号化したデータ(ビットストリーム)を送信する送信機はMPEG2-AACエンコーダを備えており、符号化されたデータを受信する受信機はMPEG2-AACデコーダを備えている。

【0 0 0 3】

MPEG2-AACエンコーダにおいては、各フレームにおけるビットストリームの生成量は可変である。しかし、転送レートは一定であるため、生成されたビットストリームを全て転送するためには、送信機内にビットストリーム保存のための出力バッファを設けて、1フレーム時間に転送できないビットストリームを出力バッファに残しておく必要がある。出力バッファに残されたビットストリームは、次のフレーム時間以降に順次転送される。このようなビットストリーム

の転送を実現するため、各フレームにおいて生成されるビットストリーム量は、出力バッファに保存してあるビットストリーム量との和が、転送レート分以上であって最大転送レート分以下になるように制御される。

【0004】

MPEG2-AACが有するこのような機能を、ビットリザーバという。ビットリザーバにより、1フレームのデータを符号化するために必要なデータ量を転送レートによって制限する必要がなくなる。そのため、転送レートが低い場合であっても、必要に応じて転送レート以上のデータを割り当てることにより、従来のビットレートの生成が固定であったエンコーダと比較して、より高音質のデータを提供することができる。

【0005】

図5は、従来のMPEG2-AACエンコーダにおけるビットストリーム生成及び転送の状態遷移図である。図5は、最大転送レート288kbps及び最小転送レート32kbpsのエンコーダにおいて、転送レート32kbpsでエンコードを行う場合の例を示している。

【0006】

図5において、縦軸はビットストリーム量を表し、横軸は経過時間を表す。ビットストリーム量の変化は、図5中の実線により表されている。垂直方向へのビットストリームの増加は、エンコーダによるビットストリームの生成を表している。水平方向へのビットストリームの減少は、ビットストリームの転送を表している。

【0007】

このように生成し、転送されるビットストリームを受信するために、MPEG2-AACデコーダを備えている受信機の側においても、入力バッファが設けられている。ビットリザーバを使用する場合には、デコーダの入力バッファにおけるアンダーフローを防ぐ必要がある。

【0008】

図6は、従来のMPEG2-AACデコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移図である。図6は、図5に示すエンコードビットストリームを

、遅延量1でデコーダが処理する場合のビットストリーム転送及び消費の状態遷移を示している。ここで、「遅延量1」とは、エンコーダが生成したデータをデコーダが処理するまでの時間が1フレーム時間であることをいう。図6において、水平方向へのビットストリームの増加はビットストリームの転送を表し、垂直方向へのビットストリームの減少はデコーダによるビットストリームの消費を表している。

【0009】

図6に示すように、図5のエンコードビットストリームを遅延量1でデコーダが処理する場合、アンダーフローが起こる。図示していないが、遅延量が2である場合も同様である。

【0010】

図5の例においては、転送レート32kbp/sの時に、288kbp/s相当のビットストリームを生成することが可能となっている。そのため、図5のエンコードビットストリームをデコーダが処理するためには、 $288\text{ kbp/s} / 32\text{ kbp/s} = 9$ フレームの遅延量が必要である。

【0011】

図7は、従来のMPEG2-AACエンコーダにおけるビットストリーム生成及び転送の状態遷移、及び従来のMPEG2-AACデコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移をそれぞれ示す図である。図7(b)は、図7(a)のように生成・転送されたエンコードビットストリームを、遅延量9でデコーダが処理する場合の例を示している。一般的に、アンダーフローを防ぐためには、デコードを開始する前に、ビットストリームをデコーダの入力バッファに一旦蓄積する必要がある。図7(b)に示す場合には、デコードを開始する前にビットストリームを288kbp/s分蓄積することにより、アンダーフローを防止している。

【0012】

デコードの開始後にも、転送レートを切り替えた時の、デコーダの入力バッファにおけるアンダーフロー及びオーバーフローを防ぐ必要がある。

【0013】

図8は、従来のMPEG2-AACデコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移図である。図8においては、矢印により示した時点に3-2-kbpsから288kbpsへの転送レートの切り替えを行っている。この転送レートの切り替え時に、デコーダの入力バッファにオーバーフローが起きている。これは、切り替え前の転送レートと切り替え後の転送レートにおいて、必要な遅延量が増加するためである。

【0014】

上記のオーバーフローを回避するためには、デコーダが入力バッファを(288kbps)*9に相当するサイズだけ兼ね備え、各転送レートにおける遅延量を統一する必要がある。あるいは、転送レートを切り替えた時にエンコーダがエンコードを一旦停止して出力バッファを空にし、デコーダが全てのビットストリームを処理した後にエンコーダがエンコードを再開する必要がある。この場合には、デコーダは、エンコード再開後のビットストリームを288kbps分蓄積してからデコードを再開する。以上の詳細については、「符号化装置及び復号化装置」と題して出願された、特願平10-374272号において述べられている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来技術によるオーバーフロー及びアンダーフロー対策には、シームレスな処理が行えない、バッファ量が大きく増加する、遅延量が大い等の問題点が残っている。

【0016】

すなわち、デコーダが入力バッファのサイズを(最大転送レート)*(遅延量)とすることにより、入力バッファの容量が大きく増加する。また、各転送レートにおける遅延量を統一することにより、遅延量が大きくなる。さらに、転送レートの切り替え時にエンコードを一旦停止することにより、処理が中断されてシームレスな処理を行うことができない。

【0017】

上記問題点に鑑み、本発明は、従来のエンコーダ、デコーダよりも小さな遅延

量、小さなバッファサイズにより、シームレスな処理を実現しつつ、エンコーダ、デコーダのバッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐことを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明の符号化装置は、入力された音響信号から1フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを生成し、一定の転送レートで前記ビットストリームを出力する符号化装置であって、前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、前記転送レートを設定する条件設定部とを備え、前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限され、これにより上記目的が達成される。

【0019】

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、前記最大転送レートに応じた値と前記転送レートのN倍に応じた値とのうちの小さい方の値以下になるように制限されてもよい。

【0020】

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前後のNフレームにおいて制限されてもよい。

【0021】

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前のNフレームにおいて制限され、切り替える前の1フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替える前の前記転送レートに応じた値になるように制限されてもよい。

【 0 0 2 2 】

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前の前記転送レートより切り替えた後の前記転送レートの方が大きい場合には、切り替えた後の 1 フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替えた後の前記転送レートに応じた値になるように制限されてもよい。

【 0 0 2 3 】

前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記条件設定部が前記転送レートを切り替える時に、切り替える前の前記転送レートより切り替えた後の前記転送レートの方が小さい場合には、切り替える前の N フレームにおいて制限され、切り替える前の 1 フレームにおいて、前記保存部が保存している前記ビットストリームの量の最大値との和が、切り替える前の前記転送レートに応じた値になるように制限されてもよい。

【 0 0 2 4 】

本発明の復号化装置は、符号化装置に入力された音響信号から生成され、一定の転送レートで出力された、1 フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを復号する復号化装置であって、前記符号化装置は、前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、前記転送レートを設定する条件設定部とを備え、前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限され、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 5 】

前記復号化装置は、前記ビットストリームを蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が蓄積する前記ビットストリームを復号して前記音響信号を生成する復号化部と、前記復号化部が生成する前記音響信号を出力する出力部とを備え、前記蓄積部は前記最大転送レートの N 倍に応じた容量を有し、前記復号化部は前記蓄積部が N フレーム分の前記ビットストリームを蓄積してから前記ビットストリームを復号

してもよい。

【 0 0 2 6 】

前記符号化装置は、前記ビットストリームに時刻情報を付加する時刻情報付加部をさらに備え、前記蓄積部は前記時刻情報を参照することにより、前記ビットストリームを蓄積する期間を決定してもよい。

【 0 0 2 7 】

本発明の放送システムは、1フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを使用した放送システムであって、入力された音響信号から前記ビットストリームを生成し、一定の転送レートで前記ビットストリームを出力する符号化装置を備え、前記符号化装置は、前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、前記転送レートを設定する条件設定部とを備え、前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限され、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 8 】

前記放送システムは、前記符号化装置が出力する前記ビットストリームを復号する復号化装置をさらに備えていてもよい。

【 0 0 2 9 】

本発明の記録媒体は、符号化装置に入力された音響信号から生成され、一定の転送レートで出力された、1フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを記録した記録媒体であって、前記符号化装置は、前記音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部と、前記符号化部が生成した前記ビットストリームを保存する保存部と、前記保存部が保存する前記ビットストリームを出力する転送部と、前記転送レートを設定する条件設定部とを備え、前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、前記符号化部が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限され、これにより上記目的が達成される。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0031】

以下の実施の形態は、放送局において、音響信号をMPEG2-AACのビットストリームに符号化し、MPEG2-AACのビットストリームをMPEGシステムストリームの形式で放送局側から家庭用受信機に送信し、家庭用受信機においてMPEGシステムストリームからMPEG2-AACのビットストリームを抽出し、音響信号に復号して受信機より出力する場合に本発明を適用した例である。

【0032】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における符号化装置及び復号化装置の構成を示す。図1は、放送局でビットストリームを生成して家庭用受信機でビットストリームを復号して音響信号を出力するまでの系をモデル化した図である。

【0033】

図1において、送信機100は、放送用の音響信号を送信するために放送局に設けられた送信機であり、受信機200は、送信機100から送信された音響信号を受信するために家庭に設けられた受信機である。送信機100と受信機200との間には、例えば変調器、復調器のような無線放送に必要な装置が設けられ得るが、図1においては、説明の簡略化のため省略する。

【0034】

送信機100は、音響信号を符号化するための符号化装置11と、符号化装置11の動作条件を設定するための条件設定手段14と、符号化ビットストリームからMPEGシステムストリームを生成するためのMPEGシステムエンコーダ12aとを備えている。一方、受信機200は、MPEGシステムストリームからビットストリームを抽出するためのMPEGシステムデコーダ12bと、ビットストリームを復号して音響信号を得るための復号化装置13とを備えている。図1においては、送信機100のMPEGシステムエンコーダ12aと、受信機

200のMPEGシステムデコーダ12bとを、転送手段12として示している。

【0035】

放送局で収録された音響信号は、符号化装置11に入力される。符号化装置11は、MPEG2-AACエンコーダ11aと、出力バッファであるビットストリーム保存部11bとを備えている。MPEG2-AACエンコーダ11aは、入力された前記音響信号からMPEG2-AACのビットストリームを生成し、ビットストリーム保存部11bに保存する。ビットストリーム保存部11bは、条件設定手段14で設定され得る最大転送レートに相当する分の量のビットストリームを保存できる。なお、MPEG2-AACエンコーダ11aにおけるビットストリームの生成の方法は、ISO/IEC 13818-7に記載されている。

【0036】

MPEG2-AACエンコーダ11aにより生成されたMPEG2-AACのビットストリームは、条件設定手段14により設定される一定の転送レートにおいて転送手段12に入力される。以下の説明においては、条件設定手段14により設定される転送レートは、最大値が288kbps、最小値が32kbpsであると仮定する。

【0037】

MPEG2-AACエンコーダ11aは、可変長フレームの音響符号化ビットストリームを生成する。転送手段12において、MPEGシステムエンコーダ12aからMPEGシステムデコーダ12bに同一の転送レートにより転送している場合には、転送手段12へのビットストリームの入力がアンダーフローにならないように、MPEG2-AACエンコーダ11aにおけるビットストリームの生成が制御される。また、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリーム量が、条件設定手段14により設定される転送レートのN倍と、条件設定手段14により設定され得る最大転送レートとのいずれか小さい方に相当する量に制限されるように、MPEG2-AACエンコーダ11aにおけるビットストリームの生成が制御される。ここで、Nは、エンコーダが生成したデータをデ

コーダが処理するまでの遅延量（フレーム時間）である。

【0038】

例えば、遅延量が2フレーム時間である場合、 $N=2$ となる。この場合には、転送レートが32 kbpsであれば、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリーム量は64 kbpsとなる。同様に、転送レートが64 kbpsであれば保存されるビットストリーム量は128 kbps、転送レートが128 kbpsであれば保存されるビットストリーム量は256 kbps、転送レートが144 kbps以上であれば保存されるビットストリーム量は288 kbpsとなる。以下においては、 $N=2$ であるものと仮定して説明する。

【0039】

条件設定手段14により転送レートの切り替えが行われる時、切り替え前の1フレームにビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリーム量は、条件設定手段14で設定されている転送レートに相当する量に制限される。この制限を満たすように、MPEG2-AACエンコーダ11aにおけるビットストリームの生成が制御される。

【0040】

MPEG2-AACのビットストリームは、転送手段12内部のMPEGシステムエンコーダ12aに入力され、送信機100側から受信機200側へ送信される。受信機側では、転送手段12内部のMPEGシステムデコーダ12bによってMPEG2-AACビットストリームを抽出し、符号化装置11から転送手段12へ転送した転送レートと同一の転送レートで、復号化装置13に入力される。

【0041】

復号化装置13は、入力バッファであるビットストリーム蓄積部13aと、MPEG2-AACデコーダ13bとを備えている。MPEG2-AACビットストリームは、復号化装置13が備えているビットストリーム蓄積部13aに入力され、MPEG2-AACデコーダ13bによって音響信号に復号されて外部に出力される。ビットストリーム蓄積部13aは、条件設定手段14で設定され得る最大転送レートの N 倍に相当する量のビットストリームを蓄積できる。最大転

送レートが288 kbpsであり、 $N=2$ である場合には、ビットストリーム蓄積部13aは576 kbpsに相当する量のビットストリームを蓄積できる。

【0042】

以上のように構成されたシステムの動作を、当初32 kbpsの転送レートでエンコードを行い、途中で転送レートを256 kbpsに切り替えた場合について、以下に説明する。

【0043】

図2は、実施の形態1における符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である。当初の転送レートは32 kbpsであるため、MPEG2-AACエンコーダ11aは、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリームの量が、32 kbpsを超え、かつ、64 kbps以下となるようにビットストリームを生成し、32 kbpsで転送する動作を繰り返す。

【0044】

MPEG2-AACデコーダ13bは、MPEG2-AACエンコーダ11aが最初のビットストリームを生成してから2フレーム時間後にデコードを開始する。つまり、遅延量は2である。これについて説明すると、転送レートが t の時、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリームの最大値は $2 \times t$ に相当する量である。そのため、ある時点にビットストリーム保存部11bに保存されているビットストリームは、2フレーム時間後には全て転送される。また、この時1フレーム時間後に必要なデータ量は t 以下であるので1フレーム時間後には全て転送される。よって、デコード開始の遅延量を2としておけば、必要なストリームがアンダーフローすることなく転送される。

【0045】

次に、条件設定手段14によって転送レートが256 kbpsに切り替えられる。この時、MPEG2-AACエンコーダ11aは、転送レートが切り替えられる前の最終フレームにおけるビットストリームの生成量を、32 kbpsに相当する量とする。これにより、転送レート32 kbpsでの最後の転送によって、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリーム量は0となる。そのため、次フレームから転送レートが256 kbpsとなった時にも、ビット

ストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値が 2 8 8 k b p s となるように生成しても、オーバーフローすることはない。

【 0 0 4 6 】

一方、受信機 2 0 0 の側においても、M P E G 2 - A A C デコーダ 1 3 b が転送レートの切り替え前の最終 2 フレームのビットストリームをデコードしている間に、ビットストリーム蓄積部 1 3 a が転送レートの切り替え後の 2 フレーム時間分のビットストリームを蓄積することができる。これにより、転送レート 2 5 6 k b p s における処理を、ビットストリーム蓄積部 1 3 a がオーバーフロー及びアンダーフローすることなく、シームレスに行うことができる。

【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施の形態によれば、ビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値を制限し、転送レート切り替え時に、切り替え前の最終フレームにおいてビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量を制限することにより、従来の技術に比べて少ない遅延量、かつ、小さなビットストリーム蓄積部 1 3 a の容量により、ビットストリーム保存部 1 1 b 及びビットストリーム蓄積部 1 3 a のアンダーフロー及びオーバーフローを防ぐことができる。

【 0 0 4 8 】

なお、上記の説明においては、遅延量 $N = 2$ となるようにビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値を設定したが、遅延量が任意の値になるように前記最大値を設定することも可能である。

【 0 0 4 9 】

また、上記の説明においては、切り替え前の 1 フレームにおいてビットストリーム生成量の制限を行っているが、制限量以上のビットストリームがビットストリーム保存部 1 1 b に保存されていた場合には、数フレームに渡ってビットストリーム生成量を制限することも可能である。

【 0 0 5 0 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。

【0051】

実施の形態2における符号化装置及び復号化装置の構成は、符号化装置1-1のMPEG2-AACエンコーダ11aの内部構成を除き、図1に示す実施の形態1における構成と同様である。

【0052】

実施の形態2において、転送手段12において同一の転送レートにより転送している場合のMPEG2-AACエンコーダ11aの動作は、上述した実施の形態1における動作と同様である。

【0053】

実施の形態2においては、条件設定手段14により転送レートの切り替えが行われる時のMPEG2-AACエンコーダ11aの動作が異なる。すなわち、MPEG2-AACエンコーダ11aは、切り替え前の転送レートより切り替え後の転送レートの方が高い場合、切り替え後の1フレームにおいて、ビットストリーム保存手段11bに保存されるビットストリーム量が、切り替え後の転送レートに相当する量に制限されるようにビットストリームを生成する。

【0054】

また、MPEG2-AACエンコーダ11aは、切り替え前の転送レートより切り替え後の転送レートの方が低い場合、切り替え前の1フレームにおいて、ビットストリーム保存手段11bに保存されるビットストリーム量が、切り替え前の転送レートに相当する量に制限されるようにビットストリームを生成する。

【0055】

以上のように構成されたシステムの動作を、当初転送レート32kbpsでエンコードを行い、途中で256kbpsに切り替えた場合について以下に説明する。

【0056】

図3は、実施の形態2において、当初転送レート32kbpsでエンコードを行い、途中で256kbpsに切り替えた場合の符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である。当初の転送レートは32kbpsであるため、MPEG2-AACエンコーダ11aは、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットス

トリームの量が、32 kbpsを超え、かつ、64 kbps以下となるようにビットストリームを生成し、32 kbpsで転送する動作を繰り返す。

【0057】

MPEG2-AACデコーダ13bは、MPEG2-AACエンコーダ11aが最初のビットストリームを生成してから2フレーム時間後にデコードを開始する。つまり、遅延量は2である。これについて説明すると、転送レートが t の時、ビットストリーム保存部11bに保存されるビットストリームの最大値は $2 * t$ に相当する量である。そのため、ある時点にビットストリーム保存部11bに保存されているビットストリームは、2フレーム時間後には全て転送される。また、この時1フレーム時間後に必要なデータ量は t 以下であるので1フレーム時間後には全て転送される。よって、デコード開始の遅延量を2としておけば、必要なストリームがアンダーフローすることなく転送される。

【0058】

次に、条件設定手段14によって転送レートが256 kbpsに切り替えられる。この時、MPEG2-AACエンコーダ11aは、切り替え前の転送レート32 kbpsより切り替え後の転送レート256 kbpsの方が大きいので、転送レートが切り替えられた後の最初のフレームにおけるビットストリームの生成量を、256 kbpsに相当する量とする。

【0059】

これにより、転送レート256 kbpsでの最初の転送によって、ビットストリーム保存手段11bに保存されるビットストリーム量は0となり、次フレームから、ビットストリーム保存手段11bに保存されるビットストリーム量の最大値が288 kbpsとなるように生成しても、オーバーフローすることはない。

【0060】

また、デコード側においても、切り替え前の最終フレームのビットストリームと、切り替え後の最初のフレームのビットストリームとをデコードしている間に、切り替え後の2フレーム目と3フレーム目のビットストリームを蓄積できるので、転送レート256 kbpsにおける処理を、ビットストリーム蓄積手段13aがオーバーフロー及びアンダーフローすることなく、かつシームレスに行うこ

とができる。

【0 0 6 1】

次に、当初転送レート 2 5 6 k b p s でエンコードを行い、途中で転送レートを 3 2 k b p s に切り替えた場合のシステムの動作について説明する。

【0 0 6 2】

図 4 は、実施の形態 2 において、当初転送レート 2 5 6 k b p s でエンコードを行い、途中で 3 2 k b p s に切り替えた場合の符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である。当初の転送レートは 2 5 6 k b p s であるため、MPEG 2 - AAC エンコーダ 1 1 a は、ビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリームの量が、2 5 6 k b p s を超え、かつ、2 8 8 k b p s 以下となるようにビットストリームを生成し、2 5 6 k b p s で転送する動作を繰り返す。

【0 0 6 3】

MPEG 2 - AAC デコーダ 1 3 b は、MPEG 2 - AAC エンコーダ 1 1 a が最初のビットストリームを生成してから 2 フレーム時間後にデコードを開始する。すなわち、遅延量は 2 である。遅延量が 2 である理由については上述した通りである。

【0 0 6 4】

次に、条件設定手段 1 4 によって転送レートが 3 2 k b p s に切り替えられる。この時、MPEG 2 - AAC エンコーダ 1 1 a は、切り替え前の転送レート 2 5 6 k b p s より切り替え後の転送レート 3 2 k b p s の方が小さいので、転送レートが切り替えられる前の最終フレームにおけるビットストリームの生成量を、2 5 6 k b p s に相当する量とする。

【0 0 6 5】

これにより、転送レート 2 5 6 k b p s での最後の転送によって、ビットストリーム保存手段 1 1 b に保存されるビットストリーム量は 0 となり、3 2 k b p s での転送フレームである次フレームから、ビットストリーム保存手段 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値が 6 4 k b p s となるように生成しても、オーバーフローすることはない。

【0 0 6 6】

また、デコード側においても、切り替え前の最終 2 フレームのビットストリームをデコードしている間に、切り替え後の最初の 2 フレームのビットストリームを蓄積できるので、転送レート 3 2 k b p s における処理を、ビットストリーム蓄積手段 1 3 a がオーバーフロー及びアンダーフローすることなく、かつシームレスに行うことができる。

【 0 0 6 7 】

以上のように、本実施の形態によれば、ビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値を制限し、転送レート切り替え時に、切り替え前の最終フレームにおいてビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量を制限することにより、従来の技術に比べて少ない遅延量、かつ、小さなビットストリーム蓄積部 1 3 a の容量により、ビットストリーム保存部 1 1 b 及びビットストリーム蓄積部 1 3 a のアンダーフロー及びオーバーフローを防ぐことができる。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態においては、切り替え前後の転送レートのいずれが大きいかに応じて上記制限を変化させることにより、実施の形態 1 と比較して 1 フレームにより多くのビットを割り当てることができるので、転送レートの切り替え時にも高音質を保持することができる。

【 0 0 6 9 】

なお、上記の説明においては、遅延量 $N = 2$ となるようにビットストリーム保存部 1 1 b に保存されるビットストリーム量の最大値を設定したが、遅延量が任意の値になるように前記最大値を設定することも可能である。

【 0 0 7 0 】

また、上記の説明においては、切り替え前の 1 フレームにおいてビットストリーム生成量の制限を行っているが、制限量以上のビットストリームがビットストリーム保存部 1 1 b に保存されていた場合には、数フレームに渡ってビットストリーム生成量を制限することも可能である。

【 0 0 7 1 】

上述の実施の形態 1、2 において、送信機 1 0 0 はビットストリームに時刻情

報を付加する手段をさらに備えていてもよい。この時刻情報は、受信機 200 において、ビットストリーム 13-a に当該時刻情報が付加されたビットストリームを蓄積する期間を決定するために使用される。これにより、MPEG2-AAC エンコーダ 11a がビットストリームを生成してから、MPEG2-AAC デコーダ 13b がデコードするまでの遅延量を定めることができる。

【0072】

なお、上述の実施の形態 1、2 においては、送信機と受信機とを組み合わせた放送システムについて説明したが、送信機、受信機をそれぞれ従来の装置と組み合わせて使用する場合にも、本発明を適用することができる。

【0073】

また、本発明の符号化装置により作成されたビットストリームは、CD、DVD、半導体メモリなどの任意の記録媒体に記録され得る。記録されたビットストリームは、再生装置により再生され、本発明の復号化装置を用いて復号化することにより、元の音響信号に復元される。

【0074】

【発明の効果】

本発明の符号化装置及び復号化装置によれば、従来と比較して、少ない遅延量及び少ない復号化装置のバッファ量により、シームレスに転送レートの切り替えを行うことが可能となり、また、符号化装置及び復号化装置のバッファにおけるオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐことが可能となる。

【0075】

また、本発明の符号化装置及び復号化装置によれば、シームレスな転送レートの切り替えを実現し、バッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防止しつつ、転送レートの切り替え時にも高音質を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における符号化装置及び復号化装置の構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 における符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である

【図 3】

本発明の実施の形態 2 における符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である

【図 4】

本発明の実施の形態 2 における符号化装置及び復号化装置の状態遷移図である

【図 5】

従来の M P E G 2 - A A C エンコーダにおけるビットストリーム生成及び転送の状態遷移図である。

【図 6】

従来の M P E G 2 - A A C デコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移図である。

【図 7】

(a) は従来の M P E G 2 - A A C エンコーダにおけるビットストリーム生成及び転送の状態遷移図であり、(b) は従来の M P E G 2 - A A C デコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移図である。

【図 8】

従来の M P E G 2 - A A C デコーダにおけるビットストリーム転送及び消費の状態遷移図である。

【符号の説明】

- 1 1 符号化装置
 - 1 1 a M P E G 2 - A A C エンコーダ
 - 1 1 b ビットストリーム保存部
- 1 2 転送手段
 - 1 2 a M P E G システムエンコーダ
 - 1 2 b M P E G システムデコーダ
- 1 3 復号化装置
 - 1 3 a ビットストリーム蓄積部

1 3 b M P E G 2 - A A C デ コ ー ダ

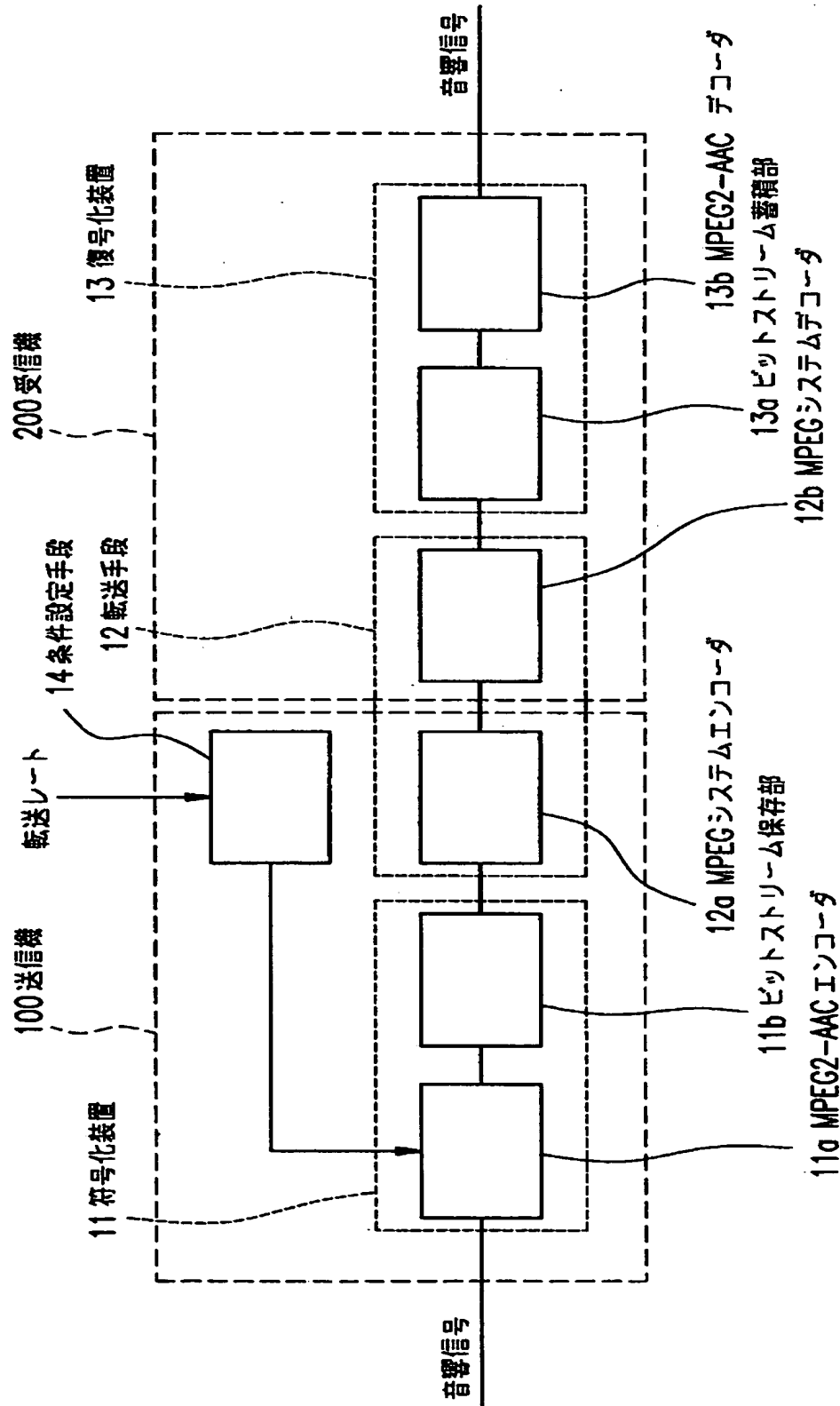
1 4 条 件 設 定 手 段

1 0 0 送 信 機

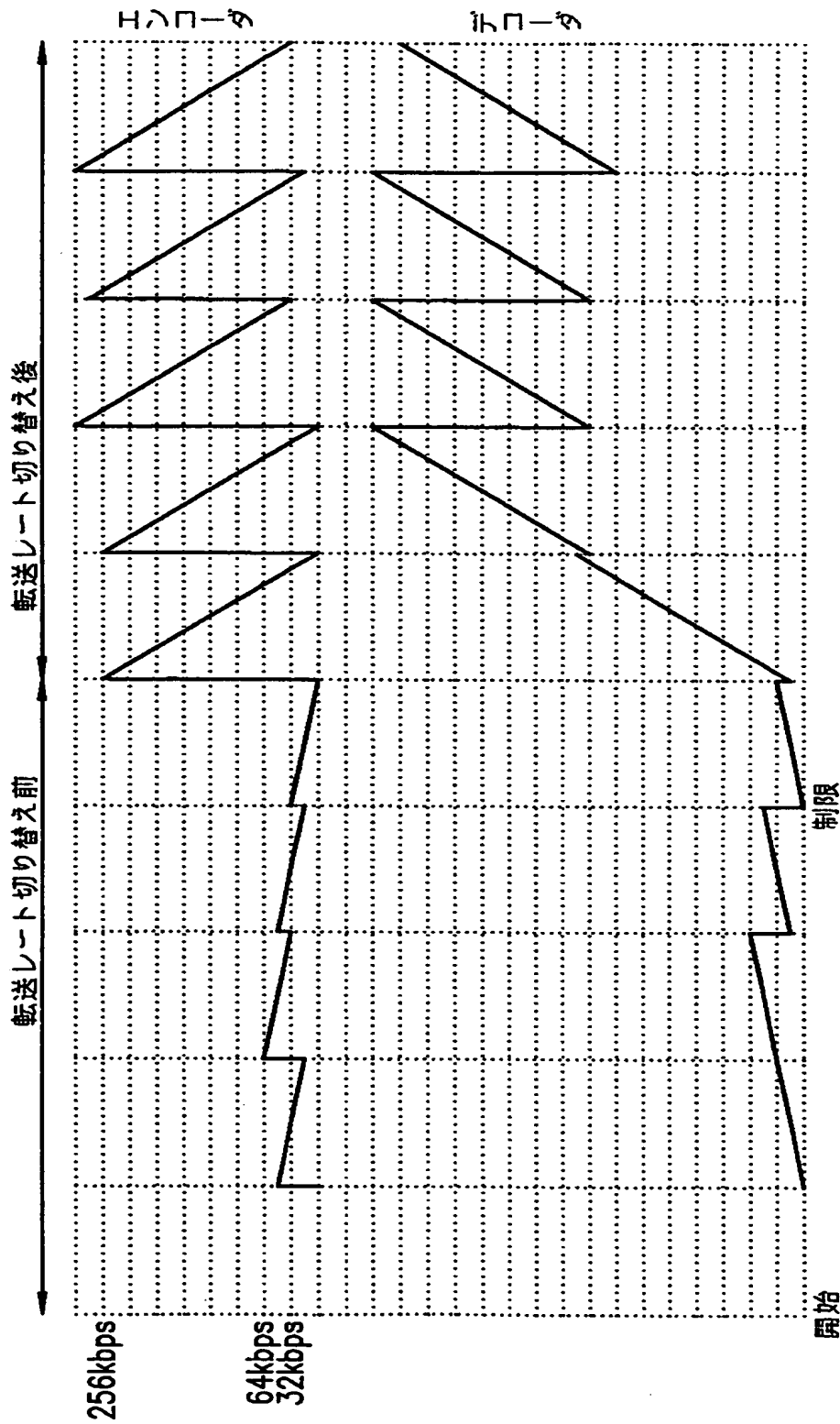
2 0 0 受 信 機

【書類名】 図面

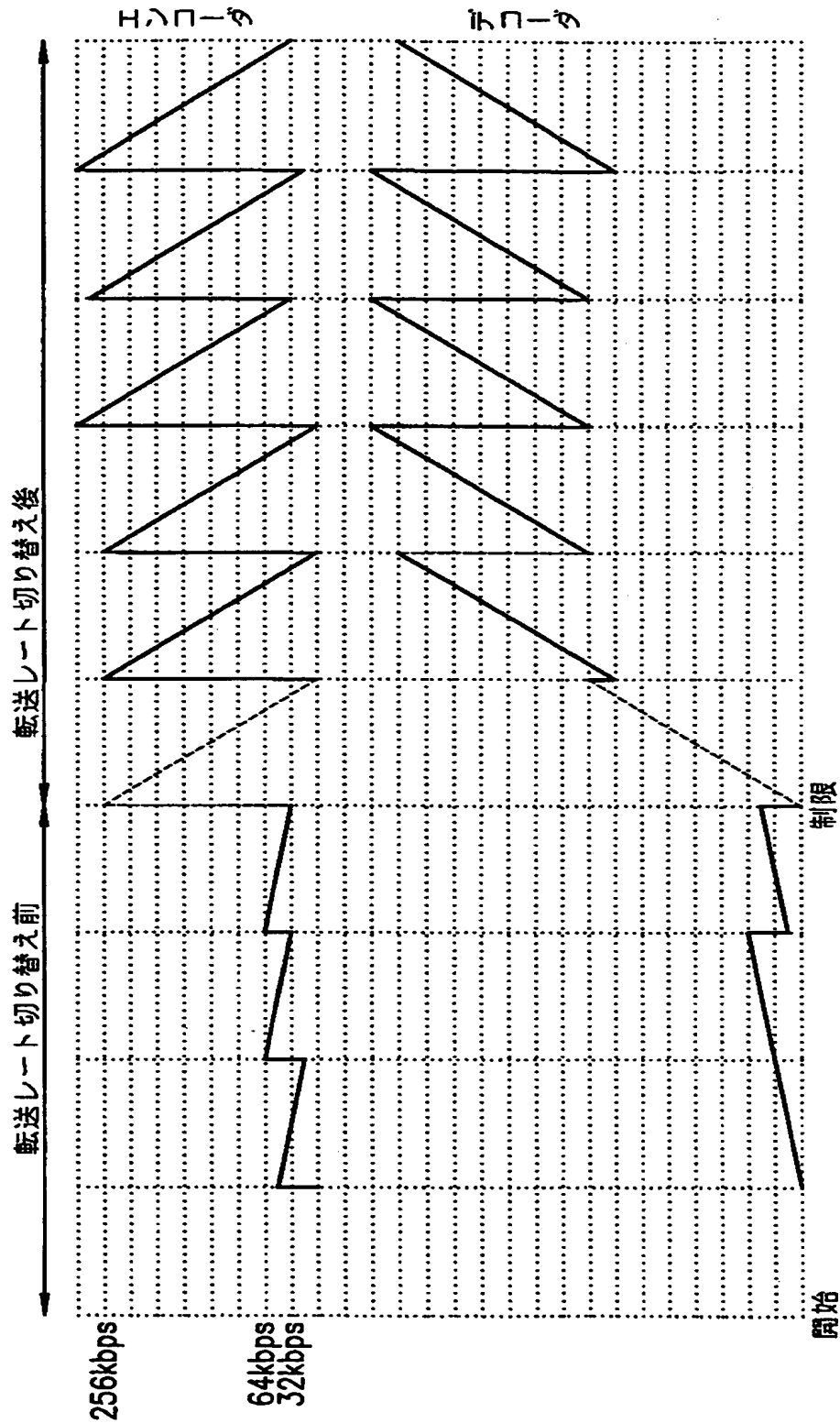
【図 1】



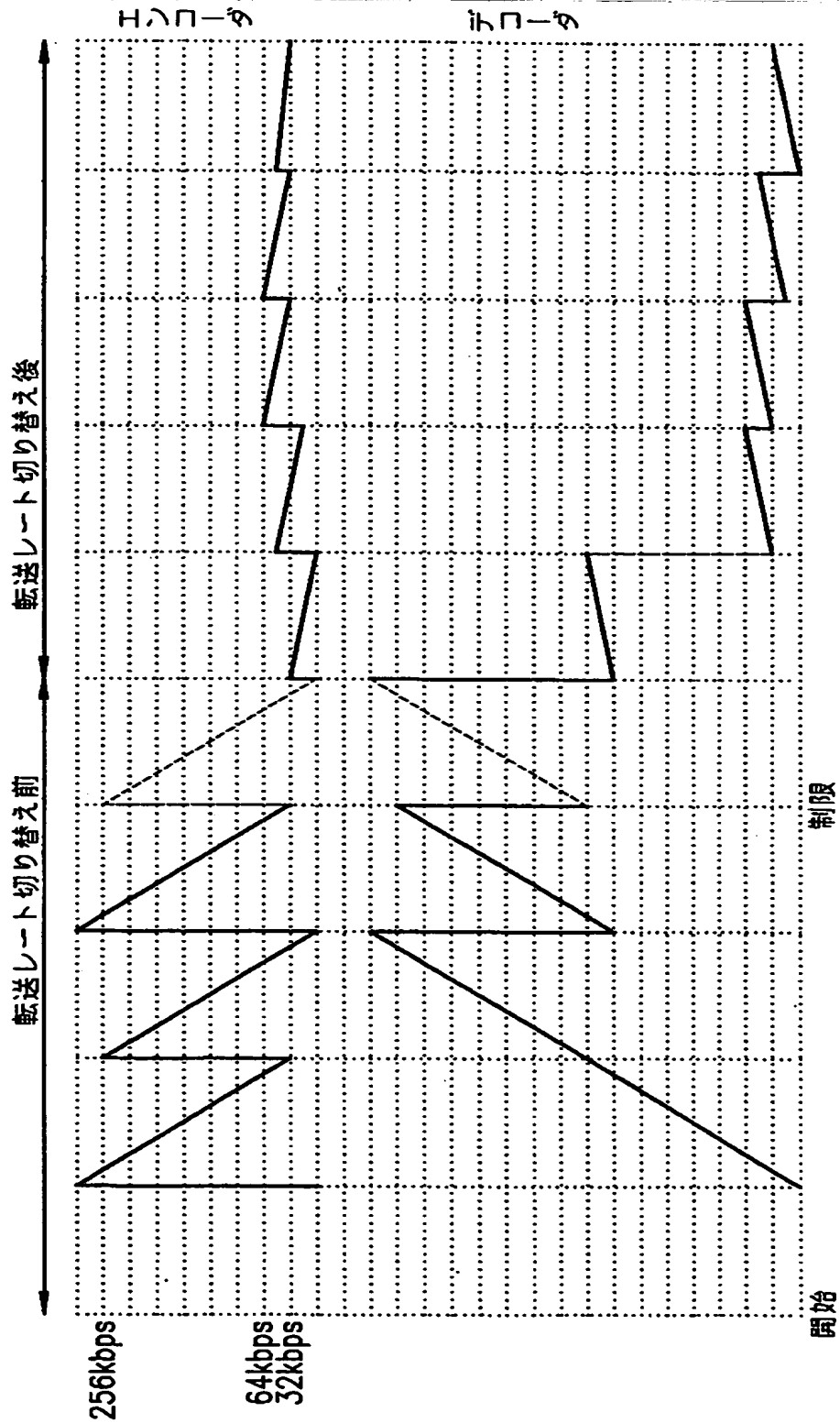
【図 2】



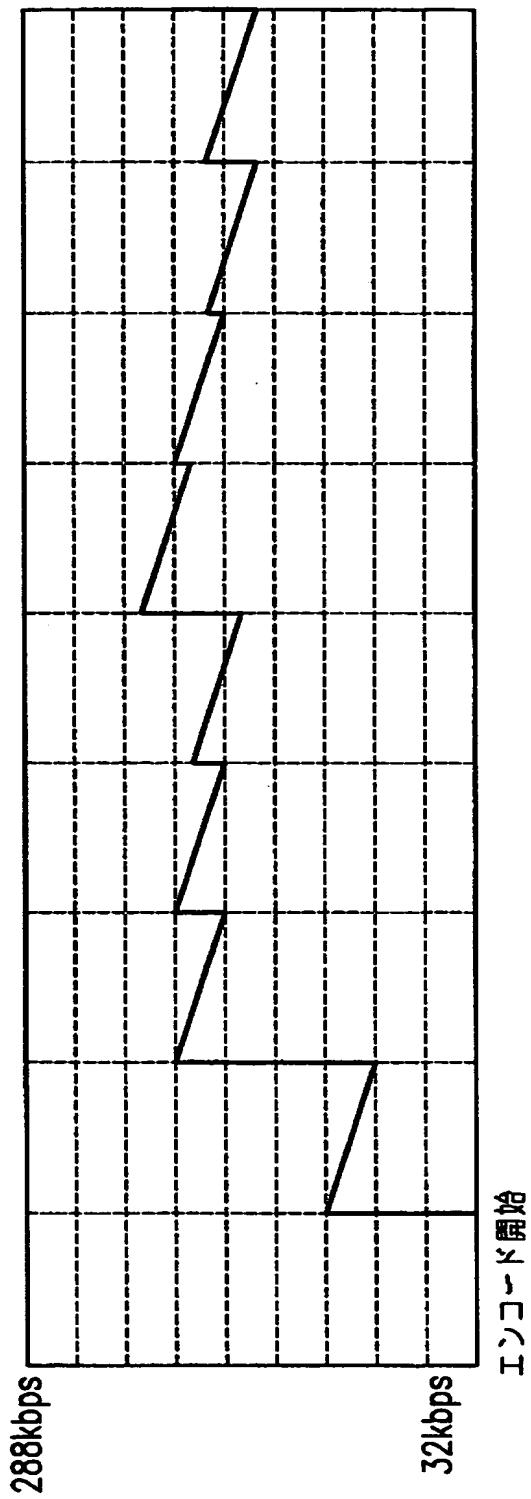
【図 3】



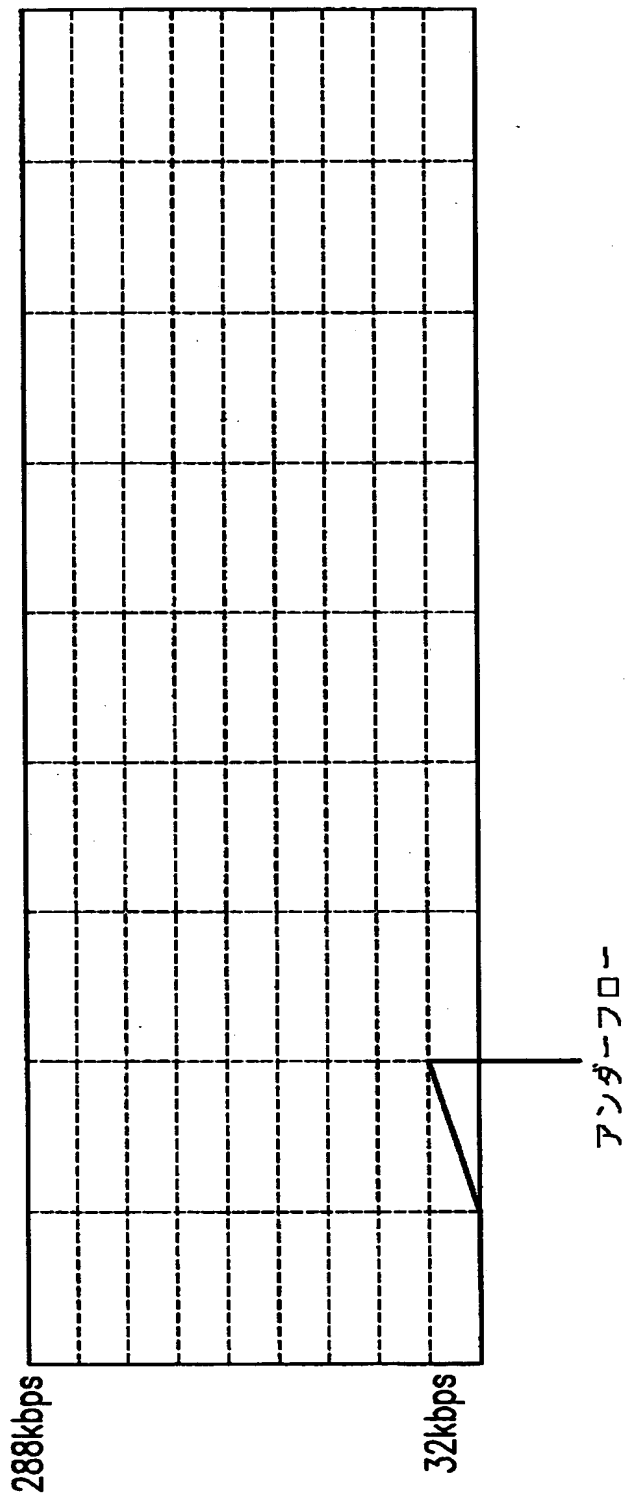
【図4】



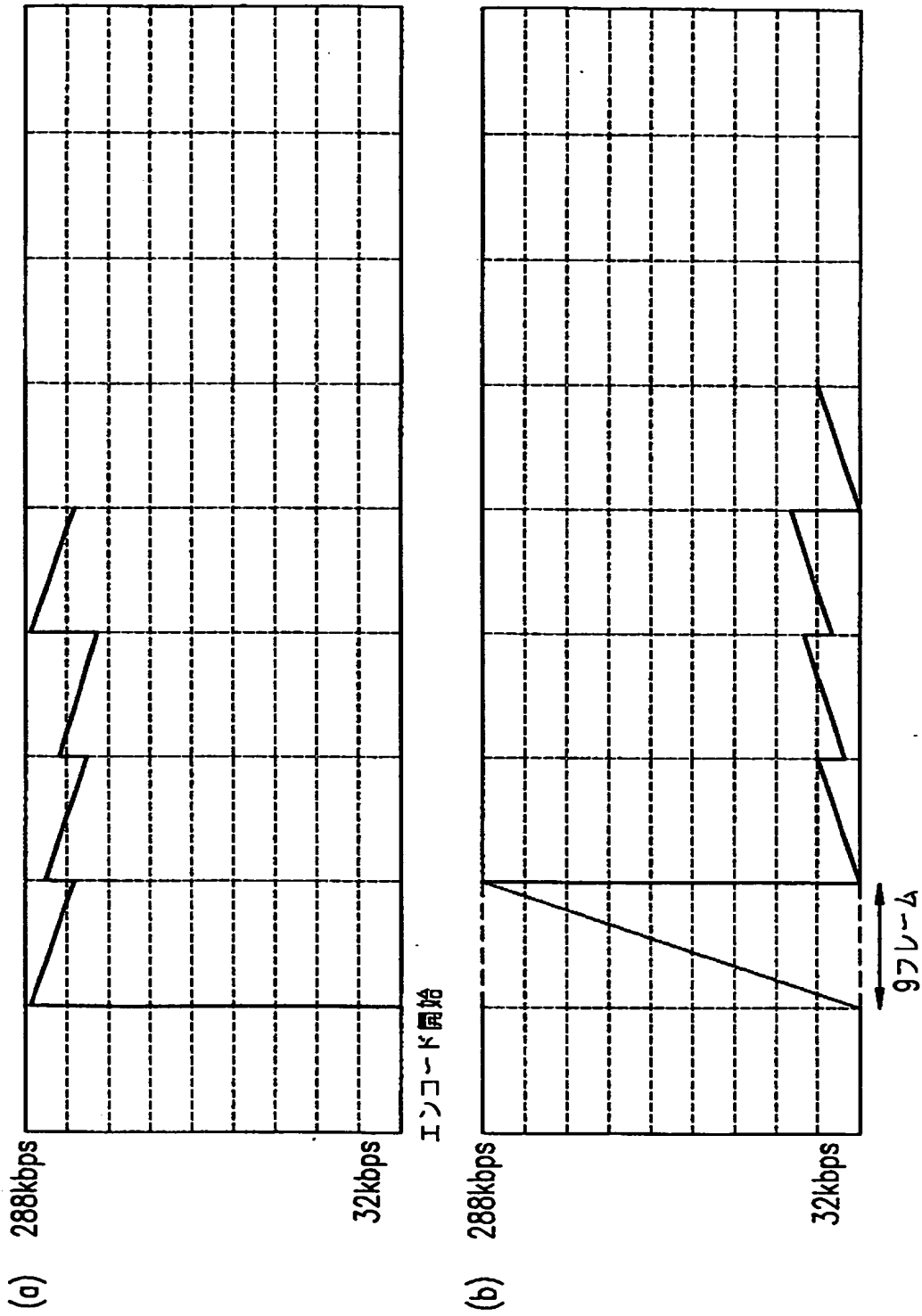
【図 5】



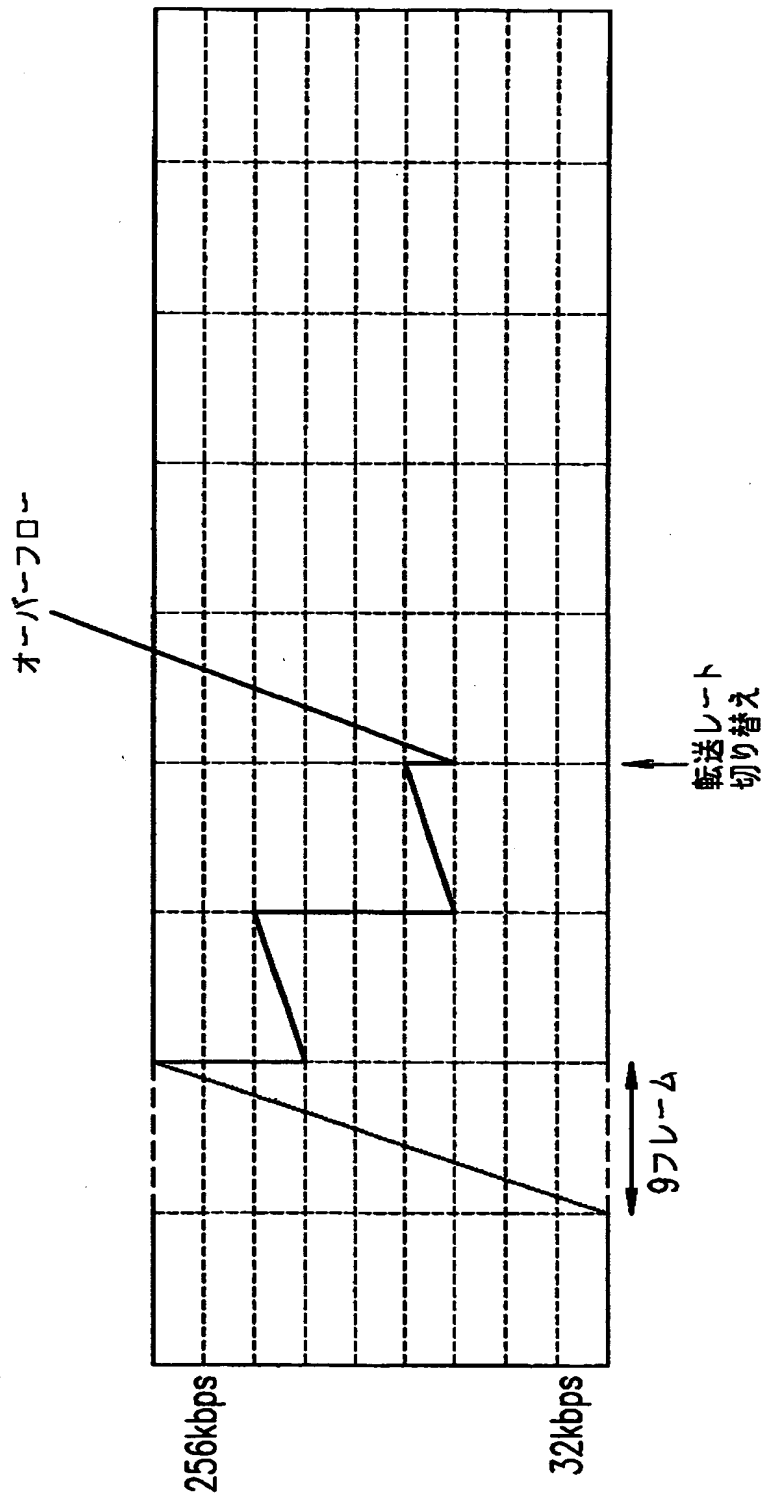
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のエンコーダ、デコーダよりも小さな遅延量、小さなバッファサイズにより、シームレスな処理を実現しつつ、エンコーダ、デコーダのバッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐこと。

【解決手段】 符号化装置 1 1 は、入力された音響信号から 1 フレームの最大フレーム長が規定されている可変フレーム長のビットストリームを生成し、一定の転送レートで前記ビットストリームを出力する符号化装置であって、音響信号から前記ビットストリームを生成する符号化部 1 1 a と、符号化部 1 1 a が生成した前記ビットストリームを保存する保存部 1 1 b とを備え、前記転送レートは、所定の最大転送レート以下であり、符号化部 1 1 a が生成する前記ビットストリームの量の最大値は、前記転送レートと前記最大転送レートとに応じて制限される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社